

MEDIDAS PREVENTIVAS EM RELAÇÃO AO CONTROLE DE PRAGAS DURANTE O ARMAZENAMENTO DE GRÃOS DE MILHO

PREVENTIVE MEASURES IN RELATION TO PEST CONTROL DURING CORN GRAIN STORAGE

¹CAZAVECCHIA, D. R.; ²COALHO, M. R.; ³GOLTZ, V.

¹Discente de Pós-graduação em residência, UNIFIL/SEARA. Eng. Agrônomo, Londrina PR, Brasil

²Orientadora de Pós-graduação em residência, UNIFIL/SEARA. Zootecnista, Londrina PR, Brasil

³Co-orientador de residência, SEARA Agronegócios. Eng. Agrônomo, Londrina PR, Brasil

RESUMO

Pesquisas científicas relacionadas ao armazenamento de grãos de milho a granel são importantes para um melhor entendimento de sua conservação no pós-colheita, devido a alta demanda por este cereal na alimentação humana e animal. O armazenamento a granel é o mais indicado. A limpeza, secagem dos grãos, aeração e controle de pragas são processos necessários por proporcionarem a manutenção da qualidade do produto. Os insetos se destacam como o principal fator de perdas de qualidade e peso nos grãos do milho durante o período de armazenamento. As principais pragas são: *Sitophilus zeamais*, *Lasioderma serricorne*, *Tribolium castaneum*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Sitotroga cerearella*, e *Ephestia kuehniella*. Existem algumas ações para prevenir ou controlar as pragas, como a utilização da aeração para o resfriamento, e a higienização espacial. Na temperatura de 15°C os grãos de milho apresentam melhores condições de conservação durante a armazenagem. Em temperatura de 35°C podem ocorrer perdas de peso dos grãos e deterioração generalizada. A umidade do grão entre 12,0% a 13,0% no armazenamento é a indicada por oferecer menores risco para perda de qualidade. O efeito do inseticida da terra de diatomáceas sobre *Rhysopertha dominica*, *Sitophilus oryzae* e *Sitophilus zeamais* apresenta controle de 100%. Conclui-se que o conhecimento e correto posicionamento no controle de qualidade de grãos de milho em armazenamento a granel é de grande relevância.

Palavras-chave: Grãos de Milho. Armazenamento. Controle de Qualidade.

ABSTRACT

Scientific researches related to corn grain bulk storage are important for a better understanding of their conservation in the post-harvest due to high demand for this cereal in food and feed. The bulk storage is the most suitable. Cleaning, drying grain, aeration and pest control are processes necessary for providing the maintenance of product quality. Insects stand out as the main factor of quality loss and weight in corn grains during storage. The main pests are: *Sitophilus zeamais*, *Lasioderma serricorne*, *Tribolium castaneum*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Sitotroga cerearella* and *Ephestia kuehniella*. There are some measures to prevent or control pests, such as the use of aeration for cooling and cleaning the space. At 15 ° C the corn kernels have better storage conditions during storage. At 35 ° C may occur weight loss and general deterioration of the grains. The grain moisture between 12.0% to 13.0% in storage is indicated by offering lower risk for loss of quality. The effect of diatomaceous earth insecticidal about *Rhysopertha dominica*, *Sitophilus oryzae* and *Sitophilus zeamais* shows 100% control. It is concluded that the knowledge and correct positioning in the quality control of grains in bulk storage is of great importance.

Keywords: Corn. Storage. Quality Control.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é conhecido pelo seu uso no consumo humano e animal, sendo destinado para indústrias na produção de (farinha, etanol, óleo, amido margarina, xarope de glicose, flocos para cereais, e ração para nutrição animal), devido ao seu considerável índice energético (ELIAS, 2002; CORADI et al., 2011;

SANTOS, 2015). No Brasil destaca-se pela disponibilidade de ser cultivado tanto na safra de verão como na safra de inverno (NUNES, 2015).

Em 2013 o consumo do grão chegou a 66, 7% da produção nacional, sendo este valor próximo a 78,5 milhões de toneladas (DEFENDI et al, 2014).

O Brasil representa o terceiro país com maior produção e exportação do grão, perdendo apenas para a China e os Estados Unidos, segundo a CONAB (2016) sua produção no país nas safras de 2014 e 2015 alcançou uma área semeada de 15.692,9 mil hectares, obtendo uma produção de 84.672,4 mil Toneladas, resultando em uma produtividade média de 5.396 kg por hectare.

Com a alta demanda pelo produto do grão houve maior crescimento na escala de produção aliada com a tecnologia, aumentando a quantidade no estoque de grãos do milho, conseqüentemente aumentando a necessidade do armazenamento (SANTOS, 2015).

O grão pode ser armazenado por um longo período, sem a ocorrência de perdas na sua qualidade, porém só é possível a realização do armazenamento se utilizadas algumas práticas de modo correto a fim da conservação do mesmo, tais delas iniciam na colheita, transporte, limpeza; secagem; combate a insetos e prevenção de fungos (EMBRAPA, 2006; SANTOS, 2015).

Um lote de grãos armazenados pode estar sujeito a transformações referentes a deterioração e perda, podendo ser ocasionada por interações entre os fenômenos físico, químico e biológicos (RIBEIRO, 2016).

A temperatura, umidade, disponibilidade de oxigênio, microorganismos, insetos, roedores e pássaros, todos eles exercem uma grande influência no ambiente, podendo afetar de forma direta ou indireta a qualidade dos grãos armazenados, ocasionando perda de peso na massa de grãos (EMBRAPA, 2006). Quando deteriorado o grão tanto sua característica qualitativa e quantitativa é afetada, sendo iniciada através de processos fisiológicos e metabólicos (EMBRAPA, 2015). Essa característica define o grão de milho como avariado, ou seja, não adequado ao consumo humano, estando acima dos padrões de classificação com base em normas dadas pela portaria do Ministério da Agricultura (MAPA).

Sendo assim, pesquisas relacionadas ao armazenamento de grãos de milho sob sistema a granel são importantes para a sua conservação.

DESENVOLVIMENTO

O controle de qualidade dos grãos do milho se inicia a partir da colheita, sendo ideal quando a planta atinge o seu potencial de maturação fisiológica, porém se encontra em um alto teor de umidade próximo a 32% não sendo recomendável a colheita, o ideal é entre 18% e 24% de umidade, lembrando que o alto teor de umidade pode ocasionar aumento de incidência de pragas e fungos causando a deterioração do grão (SANTOS, 2015). A umidade ideal do grão do milho para armazenamento é 13%, sendo sua tolerância para classificação de 14% (SENAR, 2014).

Existem várias formas de armazenamento. Dentre elas destaca-se o armazenamento a granel, sendo o mais indicado para grãos de milho por permitir instalação de sistema de termometria e aeração o que é muito importante para um bom acompanhamento das condições de armazenagem. Nesse tipo de armazenamento são necessários procedimentos como: Limpeza, secagem dos grãos, aeração e controle de pragas, que permite melhor qualidade do produto (EMBRAPA, 2006).

No armazenamento a granel é comum ocorrerem perdas no peso da massa de grãos, variando de 1% a 2%. Uma forma para reduzir essa perda é através de tecnologia adequada no combate a pragas e prevenção na incidência de fungos. (SANTOS et al., 1994).

Em relação a isso existem princípios considerados como básicos para a prevenção de perdas que seriam: Estruturas adequadas, equipamento de termometria e aeração; teores adequados de umidade nos grãos; baixa presença de impureza no lote; ausência de pragas e microorganismos e manipulação correta dos grãos (EMBRAPA, 2006).

Os insetos se destacam como o principal fator de perdas nos grãos do milho durante o período de armazenamento. São divididos em dois grupos sendo pragas primárias e secundárias. Nas pragas primárias temos as pragas internas e externas, as pragas internas são conhecidas por penetrarem nos grãos inteiros e sadios podendo se desenvolver dentro deles, já as pragas externas se alimentam do grão sem se desenvolverem dentro do mesmo, podemos citar como exemplo as espécies Gorgulho-do-milho (*Sitophilus zeamais*) e Besourinho dos cereais (*Lasioderma serricorne*) (LAZZARI, 2016).

São definidas como pragas secundárias as que não atacam o grão inteiro, se alimentando de grãos quebrados ou danificados, incluindo danificados pelas pragas

primárias, sendo como exemplo o Besouro castanho (*Tribolium castaneum*) e Besouro (*Oryzaephilus surinamensis*) (LAZZARI, 2016).

Segundo a EMBRAPA, (2015) as principais pragas de grãos armazenados responsáveis pela maior parte das perdas em grãos de milho são:

Gorgulho-do-milho (*Sitophilus zeamais*), seu período de ovoposição pode chegar á 104 dias, com número de 282 ovos por fêmea, com longevidade de 140 dias. Besourinho dos cereais (*Lasioderma serricornis*), seu ciclo completo pode variar entre 30 e 90 dias, com número de 30 a 50 ovos por fêmeas, os adultos podem sobreviver por até 20 dias. Besouro castanho (*Tribolium castaneum*), o número de ovos por fêmea pode atingir entre 400 e 500, sendo a duração de uma geração até 20 dias. Besouro (*Oryzaephilus surinamensis*), cada fêmea pode atingir o número entre 20 e 352 ovos, podendo um adulto chegar até 450 dias de vida. Traça-dos-cereais (*Sitotroga cerealella*), a fêmea pode chegar a ovopositar entre 40 e 280 ovos, um adulto pode viver entre 6 e 10 dias. Traça-da-farinha (*Ephestia kuehniella*), cada fêmea pode ter entre 200 e 300 ovos, um adulto pode chegar a 40 dias.

Os insetos se alimentam dos grãos podendo provocar grandes perdas como: peso de grãos; valor nutritivo; redução do padrão comercial; qualidade por contaminação na massa de grãos e perdas por fungos (EMBRAPA, 2006). Ao forçar a secagem do grão com alta umidade, o excesso de temperatura pode ocasionar redução do amido e de proteína no grão do milho. A morte do inseto pode ocorrer por perda de 60% de água ou 30% do peso do seu corpo (LAZZARI, 2016).

A cultivar plantada no campo pode influenciar no resultado do material, quando mal empalhadas abrem portas para entrada de pragas e doenças, causando danos nos grãos. Em relação ao monitoramento no manejo da infestação existem armadilhas que podem ser eficientes para identificação de insetos adultos como: tipo de funil, sonda perfurada, armadilha com cola e feromônio sexual, entre outras (EMBRAPA, 2006).

Existem algumas ações para prevenir ou controlar as pragas, dentre elas destacam-se o efeito da aeração; efeito do resfriamento; e higienização espacial.

A aeração pode reduzir a multiplicação de insetos quando forçada sua passagem de ar aquecido entre os grãos, devemos se atentar que a aeração em excesso pode resultar na redução da umidade reduzindo o peso dos grãos. Quando não realizado o controle da termometria aliado a aeração, a temperatura elevada pode

causar perda do material pelo processo de fermentação até totalmente ardido (EMBRAPA, 2006).

Em relação as principais pragas de produtos armazenados, a faixa de temperatura para a morte letal pode ocorrer entre 5 a 13 °C para temperaturas mínimas, e 35 a 42 °C para temperaturas máximas (EMBRAPA, 2015).

Ao avaliar a classificação dos grãos de milho armazenados durante 12 meses, observou-se que na temperatura de 15°C os grãos de milho se mantiveram no padrão tipo 1 até o fim dos 12 meses, já nas temperaturas de 5°C a 35°C os grãos se mantiveram no padrão tipo 1 até o período de seis meses (PARAGINSK et al., 2015).

Avaliando o teor de água (%) de milho armazenado durante 12 meses, Paraginsk et al., (2015) observou que na temperatura de 5°C houve um aumento de 0,6 % no teor de água, quando elevada essa temperatura para 35°C notou-se uma redução de 14,31% para 7,79 % ocorrendo uma perda de 54, 43% no teor de água ao fim de 12 meses. No peso de 1000 grãos (g) sob 5°C houve um aumento de 10g em doze meses, em temperatura de 35°C observou-se uma redução de 245g para 228g resultando em perda de 17% no peso.

O resfriamento do grão apresenta uma ótima proteção contra insetos. Além da qualidade superior do grão (EMBRAPA, 2015). Avaliando a perda da matéria seca pela influência do resfriamento em 1000 toneladas de milho na umidade de 15%, armazenado durante 30 dias, notou-se que na temperatura de 35°C, apresentou uma perda de 0.54%, totalizando 5,4 toneladas (EMBRAPA, 2006).

Na temperatura de 10°C, avaliou-se o tempo de duração ou intervalo para um novo resfriamento para manter a qualidade do milho, com isso, notou-se que o teor de umidade do grão entre 12 e 15% de umidade obteve um tempo maior de duração até o novo resfriamento, sendo de 8 a 12 meses. Quando elevado esse teor de umidade para a faixa de 20 a 23% houve uma drástica redução na duração do tempo que variou entre duas e oito semanas (EMBRAPA, 2006).

A higienização espacial é uma medida muito importante em todo o processo de armazenamento, com isso devem ser tomadas algumas medidas preventivas, tais como: limpeza, inspeção, pulverização, monitoramento de temperatura, umidade, e armazenamento de grão de safra nova em estrutura vazia (EMBRAPA, 2015).

Ao avaliar o efeito do inseticida da terra de diatomáceas sobre *Rhysopertha dominica* e *Sitophilus oryzae* em grãos armazenados de trigo, arroz, cevada e milho

na dosagem de 1kg ton⁻¹ os resultados foram de 100% no controle dos mesmos, para todos os grãos avaliados (EMBRAPA, 2015).

Na eficiência de controle (CE%) de pó de basalto, e terra de diatomáceas sobre adultos de *Sitophilus. zeamais* avaliada durante 29 dias, notou-se que a terra de diatomáceas nas doses de 2 a 4kg ton⁻¹ apresentou um controle de 100% em adultos de *Sitophilus. zeamais* a partir de 9 dias (JAIROCE et al., 2016).

Na porcentagem de redução de número de adultos *Tribolium castaneum* em milho tratado com óleos essenciais, os tratamentos de Croton heliotropiifolius na concentração de 20 µL L⁻¹, Croton pulegioidorus na concentração de 20 µL L⁻¹, Myracrodruon urundeuva na concentração de 15 µL L⁻¹, e Ocimum bacilicum nas concentrações de 5, 10 e 20 µL L⁻¹, resultaram na redução de 100% para o controle do *Tribolium castaneum* (MAGALHÃES et al., 2015).

CONCLUSÃO

Torna-se de grande importância o conhecimento e correto posicionamento no controle de qualidade de grãos de milho armazenados sob sistema a granel.

As pragas primárias são responsáveis pelo maior dano nos grãos, podendo causar grandes perdas.

É recomendável a operação da temperatura a 15°C no armazenamento de grãos de milho por apresentar conservação próxima ao padrão de qualidade tipo 1.

De acordo com relatos o armazenamento de milho mantido à temperatura de 35°C pode apresentar uma redução de peso dos grãos.

Em relação a umidade em condições de 12 a 15% apresentam uma melhor qualidade dos grãos.

O efeito do inseticida da terra de diatomáceas sobre *Rhyssopertha dominica*, *Sitophilus oryzae* e *Sitophilus. Zeamais* apresentou controle de 100%.

REFERÊNCIAS

CORADI, P. C.; LACERDA FILHO, A. F de; MELO, E. C. Quality of raw materials from different regions of Minas Gerais State utilized in ration industry. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15(1): 424-431, 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Séries Históricas de Área Plantada, Produtividade e Produção do milho, safra 2014/2015**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php? a=1252&&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos>. Acesso dia 15 de junho de 2016.

DEFENDI et al. Estudo da secagem periódica de milho em leito fixo. **XX Congresso brasileiro de engenharia química**. Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia Química, Florianópolis – SC. 19 a 22 de outubro de 2014.

ELIAS, M. C. **Tecnologias para armazenamento e conservação de grãos, em médias e pequenas escalas**. 3ª Ed. Editora Universitária/UFPel, 218p. 2002.

EMBRAPA. **Controle de pragas durante o armazenamento de milho**. Circular técnica 84. Sete Lagoas, MG. Dezembro 2006.

EMBRAPA. **Manejo Integrado de Pragas de Grãos e Sementes Armazenadas**. Irineu Lorini et al. Brasília, DF : Embrapa, 2015.

JAIROCE et al. Eficiência de pós inertes minerais no controle do gorgulho-do-milho. **Revista brasileira engenharia agrícola ambiental**. vol.20 no.2 Campina Grande Feb. 2016.

MAGALHÃES et al. Potencial inseticida de óleos essenciais sobre *Tribolium castaneum* em milho armazenado. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.17, n.4, supl. III, p.1150-1158, 2015.

NUNES, M. P. Preferência alimentar de *sitophilus zeamais* (coleoptera: curculionidae) em variedades de milho transgênico. **Revista connection line**. n. 12. Várzea Grande – MT, 2015.

PARAGINSK et al. **Qualidade de grãos de milho armazenados em diferentes temperaturas**. Rev. bras. eng. agríc. ambient. vol.19 no.4 Campina Grande Apr. 2015.

RIBEIRO, B. G. **Danos mecânicos e tratamento químico na qualidade de sementes de milho armazenadas**. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal). Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG, 2016.

SANTOS, S. C. **Características nutricionais e físicas do milho com diferentes texturas e tempos de armazenamento**. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia 2015.

SANTOS et al. **Perdas de Grãos na Cultura do Milho**. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. 1992-1993, Sete Lagoas, MG. v.6, p.122-124, 1994.

SENAR. Trabalhador na classificação de produtos de origem vegetal. **Classificação de milho**. Manual, 2014.